

10

**SENSOR MIT EINEM MODULAREN ANSCHLUSS**

15

- 20 Die Erfindung betrifft einen Sensor mit einem Grundkörper und einem Sensorelement insbesondere zur Messgrössenumformung und/oder -übertragung.

**Stand der Technik**

25

Sensoren kommen in vielfältigster Form in nahezu allen industriellen Anwendungen zum Einsatz. Überall, wo Vorgänge überwacht und/oder gesteuert werden müssen, ist es notwendig, die zu messenden Grössen aufzunehmen, evtl. umzuformen, weiterzuleiten und evtl. weiterzuverarbeiten.

30

Entsprechend der zu messenden physikalischen Grösse sind die Sensoren mit dafür geeigneten Sensorelementen ausgestattet. Diese Sensorelemente müssen auf die zu messende physikalische Grösse reaktiv sein. In den meisten

Fällen ist es wünschenswert, dass die zu messende physikalische Grösse in eine andere physikalische Grösse, insbesondere elektrische oder optische Signale, umgewandelt werden.

- 5 Die Form und die Gestalt der Sensoren richtet sich nach den Randbedingungen im jeweiligen Einsatzfall. So kann es notwendig sein, für verschiedene Einsatzfälle jeweils individuell zugeschnittene Sensoren einsetzen zu müssen. Dies kann in hohen Produktionskosten für die Sensorik einer Anlage und/oder eines Einsatzfalles resultieren.

10

### Aufgabe

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen vielfältig und variabel einsetzbaren Sensor für den jeweiligen Anwendungsfall zur Verfügung zu  
15 stellen.

15

### Lösung der Aufgabe

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass dem Sensorelement ein  
20 Aufnahmeelement zugeordnet ist

20

Das Aufnahmeelement überträgt die zu messende Grösse, nimmt aber noch keine Messgrössenumformung vor. Daher sind die Materialanforderungen an das Aufnahmeelement nicht besonders hoch, wodurch einfache und  
25 kostengünstige Materialien zum Einsatz kommen können. Zweckmässigerweise sind diese Materialien auch leicht verarbeitbar und können so örtlichen Gegebenheiten schnell und einfach angepasst werden.

25

Wenn sich die Anpassung an die räumlichen Gegebenheiten auf das

30 Aufnahmeelement beschränken lässt, kann immer das gleiche Sensorelement zum Einsatz kommen, das auf einem immer gleichen Grundkörper befestigt werden kann. Nur das Aufnahmeelement wird angepasst. Auf diese Weise kann durch einfache Adaption des Aufnahmeelementes an örtliche Gegebenheiten

30

ein Sensor schnell und kostengünstig für einen bestimmten Anwendungsfall hergestellt werden.

5 Vorteilhafterweise sind dem Sensorelement unterschiedliche Aufnahmeelemente zuordenbar. Dadurch kann der Sensor durch Zuordnung eines bestimmten Aufnahmeelementes rasch für einen spezifischen Einsatzfall mit spezifischen räumlichen Rahmenbedingungen hergestellt werden.

10 Bevorzugterweise ist das Aufnahmeelement austauschbar bzw. lösbar. Dies geschieht nach einer Art Baukastensystem. Dadurch kann der Sensor mit unterschiedlichen Aufnahmeelementen mit einem Sensorelement zeitlich nacheinander in verschiedenen Einsatzfällen verwendet werden. Dies ist von hohem Interesse, wenn die Messung ein teures Sensorelement erfordert, das nicht ständig eingesetzt werden muss und an anderer Stelle verwendet werden  
15 kann.

Ist das Sensorelement fest mit dem Aufnahmeelement verbunden, insbesondere verklebt, verstiftet, vernietet oder verpresst, werden Einsatzfälle möglich, wo Eigenschaften einer nicht lösbaren Verbindung gefordert sind.  
20

Die Anpassung an örtliche Gegebenheiten erfolgt häufig durch die Anpassung des Sensors an bestimmte Grösse und Formen der Ausnehmung. Insbesondere ist die Ausnehmung häufig eine Bohrung. Vorteilhafterweise geschieht die Anpassung des Sensors durch die Anpassung des  
25 Aufnahmeelementes an diese Bohrungen. In günstigen Fällen wird auf einem Rohaufnahmeelement eine Spitze mit einer Querschnittsform und/oder Stirnfläche ausgeformt, so dass das Aufnahmeelement in die dafür vorgesehene Bohrung eingeführt werden kann.

30 Vorteilhafterweise ist das Sensorelement wieder lösbar mit dem Grundkörper verbunden. Dies ergänzt den Gedanken des Baukastenprinzips dahingehend, dass verschiedene Formen von Sensorelementen zum Einsatz kommen

können. Das kann dort interessant sein, wo es nicht ausreicht, dass nur das Aufnahmeelement den örtlichen Gegebenheiten angepasst wird.

5 Ferner ist denkbar, dass sich die zuordenbaren Sensorelemente in der Art der umzuformenden Messgrösse unterscheiden. So könnte dem Grundkörper einmal ein Sensorelement zugeordnet werden, dass temperatursensibel ist, und ein anderes Mal ein drucksensibles Sensorelement

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Aufnahmeelement ein Druck- und oder Kraftübertragungselement. In diesem Anwendungsfall können besonders einfache und günstig zu verarbeitende Materialien zum Einsatz kommen. Beispielhaft, aber nicht beschränkt darauf, ist hier an den Einsatz von Sensoren in Spritzgiesswerkzeugen gedacht, wo ein Werkzeuginnendruck über ein solches Kraftübertragungselement auf ein Sensorelement übertragen werden  
15 kann. Durch Anpassung des Sensorelementes an die Rahmenbedingungen des jeweiligen Einsatzfalles kann hierdurch der Sensor vielfältiger einsetzbar sein:

In dem beispielhaft geschilderten Anwendungsfall des Spritzgiesswerkzeugs mit einem gleichen Grundkörper, aber unterschiedlichen Sensorelementen  
20 und/oder Aufnahmeelementen könnte nicht nur der Druck, sondern auch die Temperatur gemessen werden.

## Figurenbeschreibung

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie  
5 anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Drucksensor zur Messung des Werkzeuginnendrucks einer Kavität in einem Spritzgiesswerkzeug in  
10 Gebrauchslage;

Figur 2 einen schematisch dargestellten Längsschnitt von mehreren Drucksensoren mit unterschiedlichen Aufnahmeelementen in Gebrauchslage;

Figur 3 einen Teilschnitt durch einen Kraftsensor mit einem Aufnahmeelement  
15 in der Wand einer Kavität;

Figur 4 eine Draufsicht auf den Kraftsensor aus Figur 3 ohne das Aufnahmeelement.

20 In Figur 1 ist ein Sensor 1 erkennbar, der in eine Wand 2 einer Kavität 3 eines Spritzgiesswerkzeugs eingebaut ist. Der Sensor 1 hat die Aufgabe, den Werkzeuginnendruck des geschmolzenen und aushärtenden Kunststoffmaterials in der Kavität 3 zu messen. Er besteht aus einem Grundkörper 4, einem Sensorelement 5 und einem Aufnahmeelement 6.  
25 Rückwärtig führt ein Kabel 7 z. B. über einen Kabelkanal an eine nicht dargestellte Auswerteinheit.

Der Grundkörper 4 ist mittels eines Gewindes 8 in der Wand 2 verschraubt. An den Grundkörper 4 schliesst sich in Richtung zu der Kavität 3 das  
30 Sensorelement 5 an, das in einer Bohrung 9 geführt ist. Zwischen dem Sensorelement 5 und der Kavität 3 ist das Aufnahmeelement 6 angeordnet. Das Aufnahmeelement 6 ist über ein Gewinde 10 mit dem Sensorelement 5

verschraubt. Eine Spitze 11 des Aufnahmeelementes 6 ist in einer Bohrung 13 geführt und eine Stirnfläche 16 der Spitze 11 liegt in der Ebene einer Innenwand 12 der Kavität 3.

- 5 Ein Durchmesser der Bohrung 13 ist kleiner als der Durchmesser der Bohrung 9. Der mit dem Sensorelement 5 verschraubte Basisteil 14 des Aufnahmeelementes 6 ist ebenfalls in der Bohrung 9 geführt.

Das Aufnahmeelement 6 ist ein Druck- und/oder Kraftübertragungselement.

10

Die Funktionsweise der Erfindung ist die folgende:

- Bei der Herstellung des Sensors 1 wird der Grundkörper 4 mit dem Sensorelement 5 und dem Aufnahmeelement 6 verbunden. Danach wird der  
15 Sensor 1 in die dafür vorgesehenen Bohrungen 9 und 13 in der Wand 2 eingeführt und mittels des Gewindes 8 in der Wand 2 verschraubt.

- In dieser Anordnung grenzt das Druckaufnahmeelement 6 an die Kavität 3 und überträgt den Werkzeuginnendruck in der Kavität 3 auf das Sensorelement 5,  
20 das eine Messgrössenumformung vornimmt. Insbesondere kann der Werkzeuginnendruck, der über das Aufnahmeelement 6 an das Sensorelement 5 übertragen wird, in elektrische Signale umgewandelt werden, die über den Grundkörper 4 des Sensors 1 und das Kabel 7 an eine nicht dargestellte Auswerteeinheit weitergeleitet werden. Es ist aber auch denkbar, dass das  
25 Sensorelement 5 den Druck in eine andere weiterleitbare Grösse, bspw. eine optische, umformt, welche über entsprechende Übertragungsmittel an eine Auswerteeinheit weitergeleitet wird.

- ~~In Figur 2 sind mehrere Sensoren zu erkennen, die in der Wand 2 der~~  
30 ~~Spritzgiessmaschine eingeordnet sind. Sie bestehen alle aus demselben Grundkörper 4. Sie variieren jedoch in ihren Sensor- und Aufnahmeelementen 6. Die Stirnfläche 16.1 der Spitze 11.1 des Aufnahmeelementes 6.1 hat den~~

kleinsten Durchmesser. Das Basisteil 14.1 ist mit dem Sensorelement 5.1 verklebt.

Die Spitze 11.2 des Aufnahmeelementes 6.2 weist eine grössere Stirnfläche 16.2 auf als die Spitze 11.1 des Aufnahmeelementes 6.1. Das Basisteil 14.2 ist mit dem Sensorelement 5.2 verstiftet.

Eine noch grössere Stirnfläche 16.3 weist die Spitze 11.3 des Aufnahmeelementes 6.3 auf. Das Aufnahmeelement 6.3 ist mit seinem Basisteil 14.3 mit dem Sensorelement 5.3 verschraubt.

Die drei Darstellungen stellen eine Auswahl von verschiedenen Ausführungsformen des Sensors 1 dar. Zum einen werden verschiedene Möglichkeiten der Verbindung der Aufnahmeelemente mit den Sensorelementen je nach Anwendungsgebiet deutlich. Ferner wird ersichtlich, dass mit ein und demselben Grundkörper 4 mittels verschiedener Sensor- und Aufnahmeelemente verschiedene Bohrungen 13 einer Wand 2 bestückt werden können, ohne Hardwareänderungen vorzunehmen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sensors 1.1 ist in Figur 3 dargestellt. Hier handelt es sich um einen Kraftsensor, der einen Grundkörper 4.1 und ein Sensorelement 5.4 aufweist, das mit einem Aufnahmeelement 6.4 verbunden ist. Die Verbindung erfolgt in diesem Fall über ein Gewinde 10.1, wie aus Figur 4 ersichtlich wird.

25

Auch in diesem Ausführungsbeispiel kann jeweils der gleiche Grundkörper 4.1 und das gleiche Sensorelement 5.4 für unterschiedliche Anwendungsfälle eingesetzt werden, indem das Aufnahmeelement 6.4 und/oder die Spitze 11.4 und/oder das Basisteil 14.4 den Wünschen des Anwendungsfalles und den örtlichen Gegebenheiten entsprechend ausgewählt wird.

30

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT  
 Patentanwälte  
 European Patent Attorney

5 Aktenzeichen: P 3107/PCT Datum: 17.01.2005 SO/HE/HU

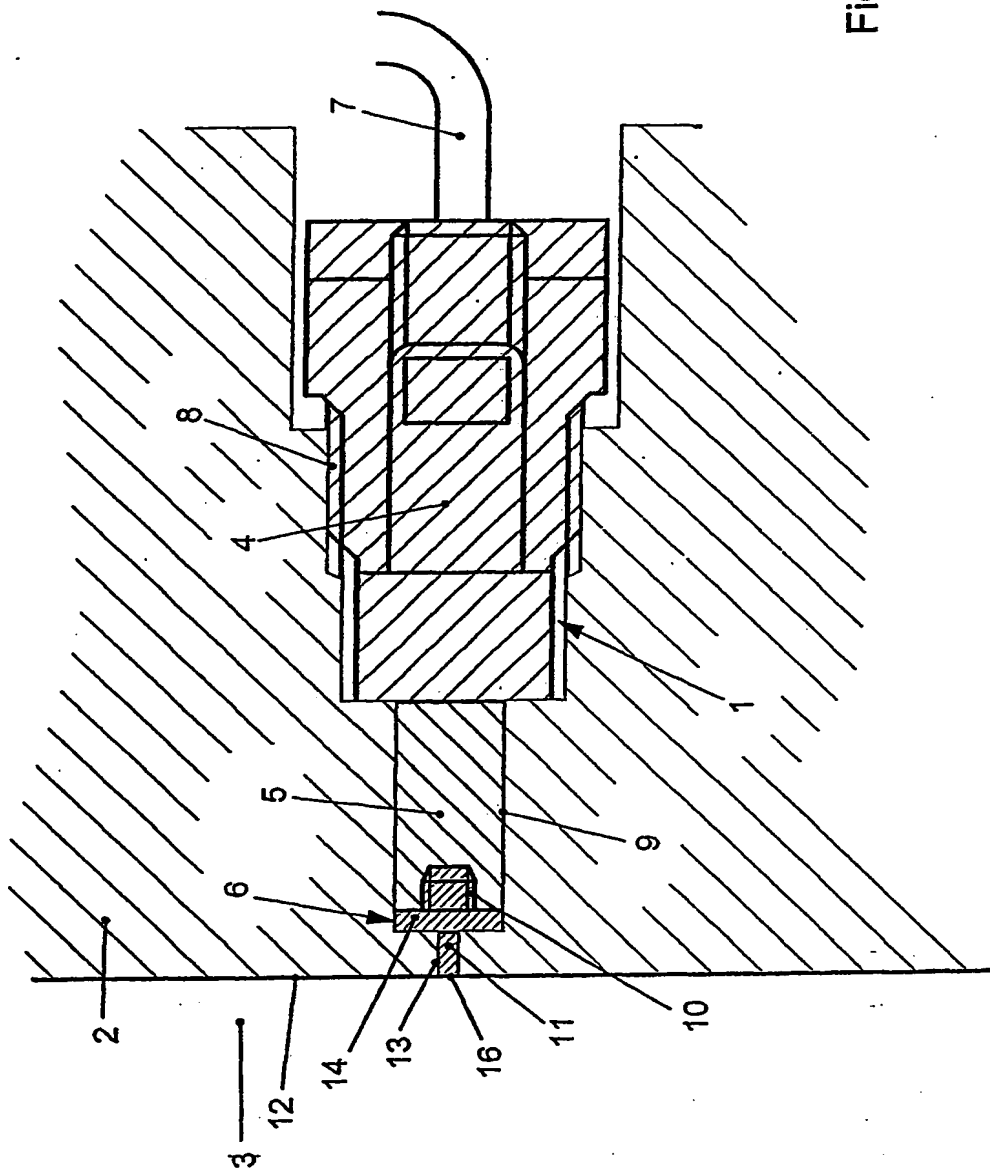
### Positionszahlenliste

1	Sensor	34		67	
2	Wand	35		68	
3	Kavität	36		69	
4	Grundkörper	37		70	
5	Sensorelement	38		71	
6	Aufnahmeelement	39		72	
7	Kabel	40		73	
8	Gewinde	41		74	
9	Bohrung	42		75	
10	Gewinde	43		76	
11	Spitze	44		77	
12	Innenwand	45		78	
13	Bohrung	46		79	
14	Basisteil	47			
15	Ausnehmung	48			
16	Stirnfläche	49			
17		50			
18		51			
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

## Patentansprüche

- 5    1. Sensor mit einem Grundkörper (4, 4.1) und einem Sensorelement (5-5.4) insbesondere zur Messgrössenumformung und/oder -übertragung,  
  
dadurch gekennzeichnet,
- 10    dass dem Sensorelement (5-5.4) ein Aufnahmeelement (6-6.4) zugeordnet ist.
2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Sensorelement (5-5.4) unterschiedliche Aufnahmeelemente (6-6.4) zuordenbar sind.
- 15    3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeelement (6, 6.3, 6.4) an dem Sensorelement (5, 5.3, 5.4) austauschbar ist.
4. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das  
20    Sensorelement (5.1, 5.2) fest mit dem Aufnahmeelement (6.1, 6.2) verbunden ist.
5. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass austauschbare Aufnahmeelemente (6-6.4) verschiedene  
25    Querschnittsformen und/oder Querschnittsflächen zum Einbau in entsprechende Ausnehmungen (9, 13, 15) aufweisen.
6. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (5-5.3) lösbar mit dem Grundkörper  
30    (4) verbunden ist.

7. Sensor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Grundkörper (4) unterschiedliche Sensorelemente (5-5.3) zuordenbar sind.
8. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeelement (6-6.4) ein Druck- und/oder Kraftübertragungselement ist.
9. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeelement (6-6.4) ein Temperaturübertragungselement ist.
- 10



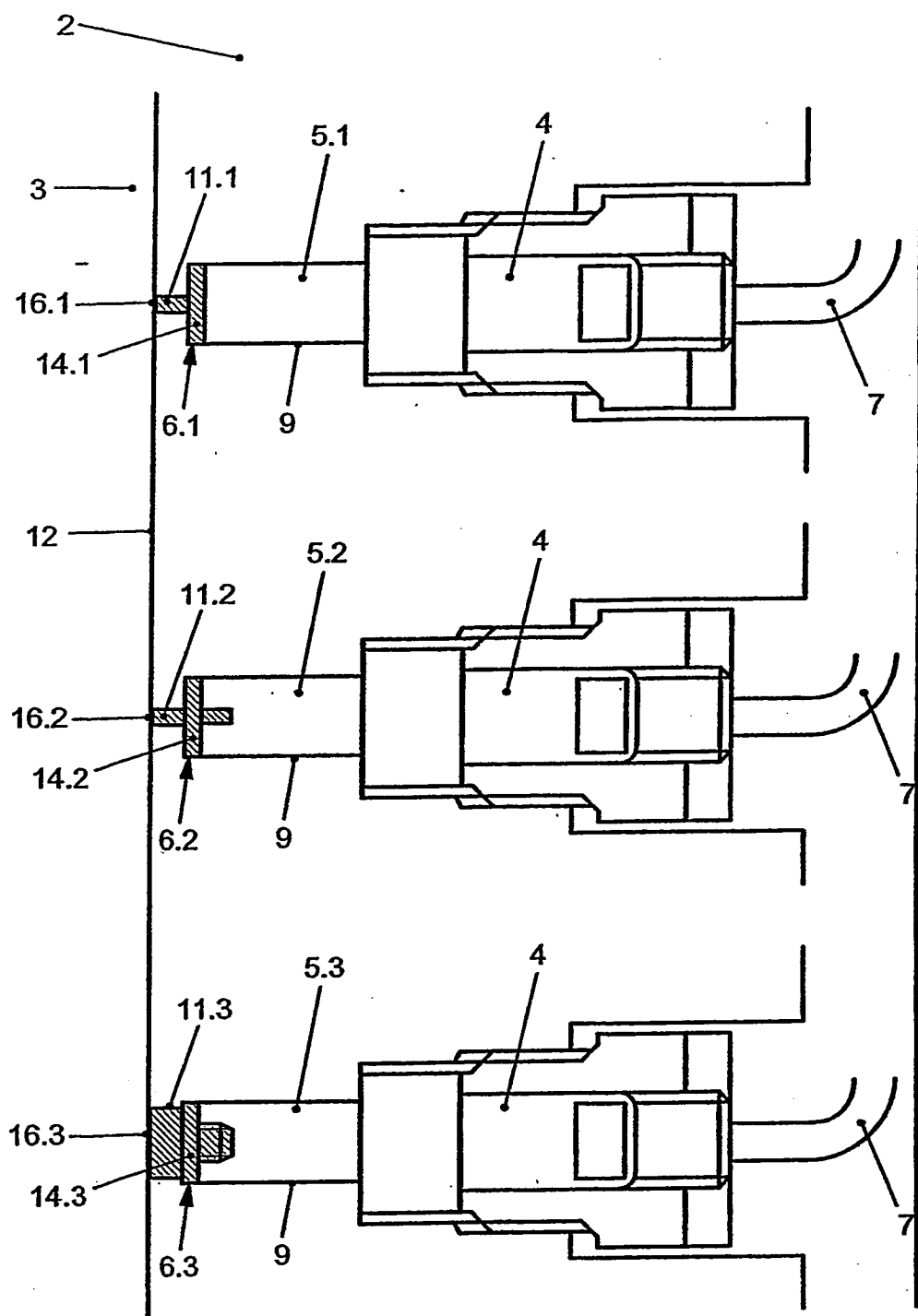


Fig. 2

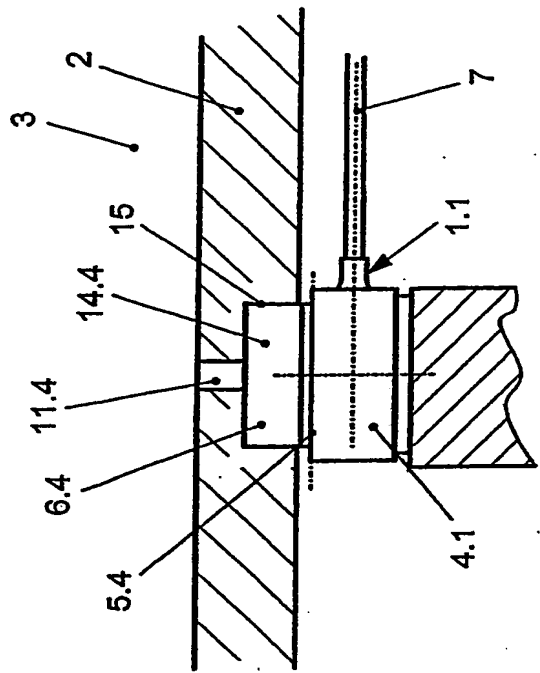


Fig. 3

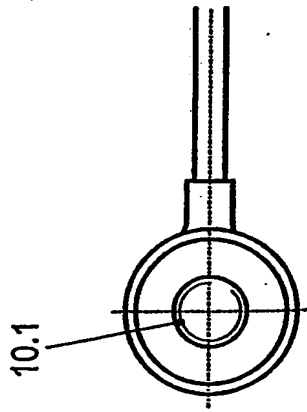


Fig. 4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000409

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 G01L19/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 535 629 A (GERDES ET AL) 16. Juli 1996 (1996-07-16) Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 9; Anspruch 1; Abbildung 1	1-9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 15. Juni 2005		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/06/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Debesset, S

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000409

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5535629	A	16-07-1996	DE	4213857 A1	28-10-1993
			WO	9322646 A1	11-11-1993
			EP	0594808 A1	04-05-1994
			DE	59307459 D1	06-11-1997

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000409

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01L19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 535 629 A (GERDES ET AL) 16 July 1996 (1996-07-16) column 2, line 32 - column 3, line 9; claim 1; figure 1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2005

Date of mailing of the international search report

24/06/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Debesset, S

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000409

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5535629	A	16-07-1996	DE	4213857 A1		28-10-1993
			WO	9322646 A1		11-11-1993
			EP	0594808 A1		04-05-1994
			DE	59307459 D1		06-11-1997

**THIS PAGE BLANK (CONT.)**